

# RECORDING TIMING SETTING METHOD, ITS DEVICE, INFORMATION RECORDING METHOD, AND ITS DEVICE

**Publication number:** JP11273249 (A)

**Publication date:** 1999-10-08

**Inventor(s):** YOSHIDA MASAYOSHI; SHIMODA YOSHITAKA

**Applicant(s):** PIONEER ELECTRONIC CORP

**Classification:**

- international: G11B20/10; G11B7/0045; G11B7/007; G11B27/19; G11B27/24; G11B27/30; G11B7/0037; G11B20/10; G11B7/00; G11B7/007; G11B27/19; G11B27/30; (IPC-7): G11B20/10

- European: G11B27/30C; G11B7/0045; G11B7/007G; G11B27/24

**Application number:** JP19980072792 19980320

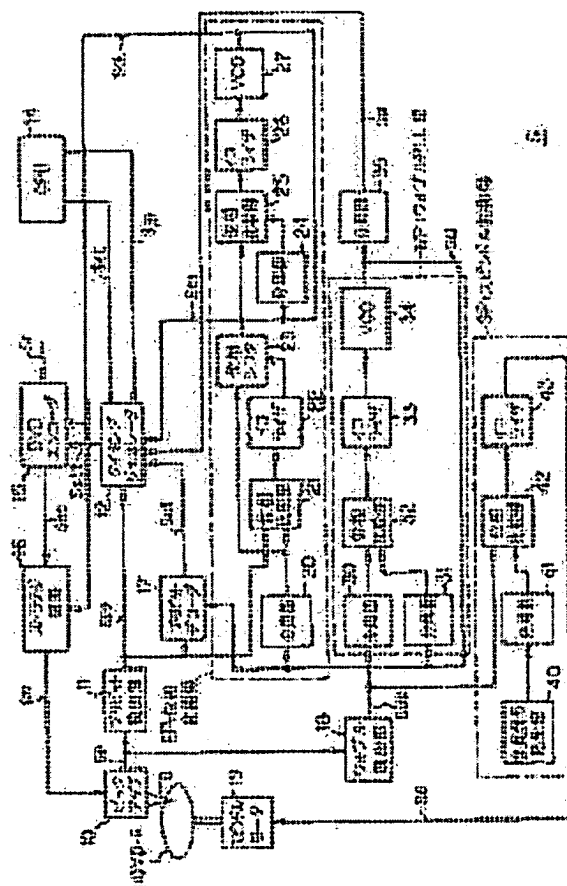
**Priority number(s):** JP19980072792 19980320

**Also published as:**

US6324136 (B1)

## Abstract of JP 11273249 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an information recording device and the like which is provided with a recording timing setting device and the like and a recording timing device and the like capable of setting a recording position corresponding to recording data Sr, and which can record information at a precise recording position, even when a synchronizing signal formed on a DVD-R cannot be detected. **SOLUTION:** When a timing signal is generated indicating recording timing in the case of recording data Sr based on a synchronizing signal for DVD-R1 in which a pre-pit being a synchronizing signal is previously formed in each region where a recording sector is to be recorded, a specific synchronizing signal is detected out of plural synchronizing signals by a pickup 10. Then, when another synchronizing signal is not detected continuously after a specified synchronizing signal is detected, timing for recording data Sr to be recorded after the specified synchronizing signal is detected based on the detected specified synchronizing signal is predicted by a timing generator 12, and a recording start signal Sstt is generated and recorded.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを複数個含んで構成される前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定方法であって、

複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出工程と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成工程と、

前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定工程と、  
を備えることを特徴とする記録タイミング設定方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の記録タイミング設定方法において、

前記生成工程は、前記記録情報の記録に用いられる基準クロック信号のパルス数を前記特定同期信号を用いて計数し、第 1 係数信号を生成する第 1 生成工程と、

前記生成された第 1 係数信号に含まれる計数値と、前記特定同期信号が検出される以前に検出された前記同期信号を用いて前記基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて前記記録タイミングを予測し、前記タイミング信号を生成する第 2 生成工程と、  
により構成されていることを特徴とする記録タイミング設定方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 に記載の記録タイミング設定方法において、

前記記録情報は、予め情報が記録されている前記記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、

前記生成工程において、前記情報の既記録位置に連続して前記記録情報を記録するように前記記録タイミングを予測して前記タイミング信号を生成することを特徴とする記録タイミング設定方法。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の記録タイミング設定方法において、

前記記録媒体は DVD-R であると共に、

前記情報単位はレーコーディングセクタであり、

前記情報ブロックは ECC ブロックであることを特徴とする記録タイミング設定方法。

【請求項 5】 請求項 2 から 4 のいずれか一項に記載の

記録タイミング設定方法と、

前記生成されたタイミング信号で示される前記記録タイミングから前記基準クロック信号のパルス数の計数を開始する計数工程と、

前記計数されたパルス数が、記録すべき前記記録情報に対応して予め設定されている所定のパルス数となったタイミングから前記記録情報の記録を開始する記録工程と、

を備えることを特徴とする情報記録方法。

10 【請求項 6】 記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを複数個含んで構成される前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定装置であって、

20 複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出手段と、

前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成手段と、

前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定手段と、

を備えることを特徴とする記録タイミング設定装置。

30 【請求項 7】 請求項 6 に記載の記録タイミング設定装置において、

前記生成手段は、

前記記録情報の記録に用いられる基準クロック信号のパルス数を前記特定同期信号を用いて計数し、第 1 係数信号を生成する第 1 生成手段と、

前記生成された第 1 係数信号に含まれる計数値と、前記特定同期信号が検出される以前に検出された前記同期信号を用いて前記基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて前記記録タイミングを予測し、前記タイミング信号を生成する第 2 生成手段と、

40 により構成されていることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項 8】 請求項 6 又は 7 に記載の記録タイミング設定装置において、

前記記録情報は、予め情報が記録されている前記記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、

前記生成手段は、前記情報の既記録位置に連続して前記記録情報を記録するように前記記録タイミングを予測して前記タイミング信号を生成することを特徴とする記録

タイミング設定装置。

【請求項9】 請求項6から8のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置において、  
前記録媒体はDVD-Rであると共に、  
前記情報単位はレコーディングセクタであり、  
前記情報ブロックはECCブロックであることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【請求項10】 請求項7から9のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置と、  
前記生成されたタイミング信号で示される前記記録タイミングから前記基準クロック信号のパルス数の計数を開始する計数手段と、  
前記計数されたパルス数が、記録すべき前記記録情報に対応して予め設定されている所定のパルス数となったタイミングから前記記録情報の記録を開始する記録手段と、  
を備えることを特徴とする情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク等の記録媒体に対する記録情報の記録タイミング（記録位置）を設定して当該記録情報を記録するための記録タイミング設定方法及び装置並びに当該記録タイミング設定装置を備えた情報記録方法及び装置の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術】近年、記録可能な従来の光ディスクとしてのCD-R（Compact Disk-Recordable）に比して約7倍に記録密度を向上させた光ディスクであるDVD-R（DVD-Recordable）の開発が盛んであるが、このDVD-Rに記録情報を記録するための情報記録装置においては、DVD-Rに予め（記録情報が何ら記録されていない状態で）離散的な配置のピットとして記録されている同期信号を検出し、当該検出した同期信号に基づいて記録時の基準となる記録クロック信号を生成して記録を行う構成となっている。

【0003】この構成によれば、外乱によってDVD-Rの回転が定常速度からずれたとしても当該ずれに合わせて記録クロック信号の周波数をもずらすことが可能となり、これにより当該DVD-Rの回転に常に同期した周波数を有する記録クロック信号を生成して正確に記録情報を記録することが可能となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の情報記録装置の構成によると、DVD-Rの表面の傷や指紋等に起因して当該DVD-R上の同期信号が検出できない場合には、その間に上記記録クロック信号が生成できないこととなり、よって、所望の記録位置に正確に記録情報を記録することができないという問題点があった。

【0005】そこで、本発明は、上記問題点に鑑みて為

されたもので、その課題は、DVD-R等の光ディスク上に記録されている記録制御のための同期信号が検出できない場合でも、記録すべき記録情報に対応する記録位置を設定することが可能な記録タイミング設定方法及び記録タイミング設定装置を提供すると共に、当該記録タイミング装置等を備えて正確な記録位置で記録情報を記録することが可能な情報記録方法及び情報記録装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを複数個含んで構成される前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定方法であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出工程と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成工程と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定工程と、を備える。

【0007】請求項1に記載の発明の作用によれば、検出工程において、特定同期信号を検出する。

【0008】次に、生成工程において、特定同期信号が検出された後に継続して他の同期信号が検出されないとき、検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき記録情報に対応する記録タイミングを情報単位毎に予測し、タイミング信号を生成する。

【0009】そして、設定工程において、生成されたタイミング信号に基づいて記録情報の記録タイミングを設定する。

【0010】よって、検出された特定同期信号に基づいて情報単位毎に記録タイミングを予測し設定するので、特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合でも、情報単位毎に正確な記録タイミングを設定できる。

【0011】上記の課題を解決するために、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の記録タイミング設定方法において、前記生成工程は、前記記録情報の記録に用いられる基準クロック信号のパルス数を前記特定同期信号を用いて計数し、第1係数信号を生成する第1生成工程と、前記生成された第1係数信号に含まれる計数値

と、前記特定同期信号が検出される以前に検出された前記同期信号を用いて前記基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて前記記録タイミングを予測し、前記タイミング信号を生成する第2生成工程と、により構成されている。

【0012】請求項2に記載の発明の作用によれば、請求項1に記載の発明の作用に加えて、生成工程内の第1生成工程において、基準クロック信号のパルス数を特定同期信号を用いて計数し、第1係数信号を生成する。

【0013】次に、生成工程内の第2生成工程において、生成された第1係数信号に含まれる計数値と、特定同期信号が検出される以前に検出された同期信号を用いて基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて記録タイミングを予測し、タイミング信号を生成する。

【0014】よって、より正確に記録タイミングを予測して設定することができる。

【0015】上記の課題を解決するために、請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載の記録タイミング設定方法において、前記記録情報は、予め情報が記録されている前記記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、前記生成工程において、前記情報の既記録位置に連続して前記記録情報を記録するように前記記録タイミングを予測して前記タイミング信号を生成するように構成される。

【0016】請求項3に記載の発明の作用によれば、請求項1又は2に記載の発明の作用に加えて、記録情報は、既に情報が記録されている記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、生成工程において、情報の既記録位置に連続して記録情報を記録するように記録タイミングを予測してタイミング信号を生成する。

【0017】よって、記録情報を追記録する場合でも、正確に記録タイミングを設定できる。

【0018】上記の課題を解決するために、請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれか一項に記載の記録タイミング設定方法において、前記記録媒体はDVD-Rであると共に、前記情報単位はレコーディングセクタであり、前記情報ブロックはECCブロックであるように構成される。

【0019】請求項4に記載の発明の作用によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、記録媒体はDVD-Rであると共に、情報単位はレコーディングセクタであり、情報ブロックはECCブロックであるので、レコーディングセクタ単位で記録タイミングを設定することができる。

【0020】上記の課題を解決するために、請求項5に記載の発明は、請求項2から4のいずれか一項に記載の記録タイミング設定方法と、前記生成されたタイミング信号で示される前記記録タイミングから前記基準クロッ

ク信号のパルス数の計数を開始する計数工程と、前記計数されたパルス数が、記録すべき前記記録情報に対応して予め設定されている所定のパルス数となったタイミングから前記記録情報の記録を開始する記録工程と、を備える。

【0021】請求項5に記載の発明の作用によれば、請求項2から4のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、計数工程において、タイミング信号で示される記録タイミングから基準クロック信号のパルス数の計数を開始する。

【0022】そして、記録工程において、計数されたパルス数が、記録すべき記録情報に対応して設定されている所定のパルス数となったタイミングから記録情報の記録を開始する。

【0023】よって、記録位置を正確に特定して記録情報を記録することができる。

【0024】上記の課題を解決するために、請求項6に記載の発明は、記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを複数個含んで構成される前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定装置であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出するピックアップ等の検出手段と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成するタイミングジェネレータ等の生成手段と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定するタイミングジェネレータ等の設定手段と、を備える。

【0025】請求項6に記載の発明の作用によれば、検出手段は、特定同期信号を検出する。

【0026】次に、生成手段は、特定同期信号が検出された後に継続して他の同期信号が検出されないとき、検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき記録情報に対応する記録タイミングを情報単位毎に予測し、タイミング信号を生成する。

【0027】そして、設定手段は、生成されたタイミング信号に基づいて記録情報の記録タイミングを設定する。

【0028】よって、検出された特定同期信号に基づいて情報単位毎に記録タイミングを予測し設定するので、特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない

場合でも、情報単位毎に正確な記録タイミングを設定できる。

【0029】上記の課題を解決するために、請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の記録タイミング設定装置において、前記生成手段は、前記記録情報の記録に用いられる基準クロック信号のパルス数を前記特定同期信号を用いて計数し、第1係数信号を生成するn進カウンタ等の第1生成手段と、前記生成された第1係数信号に含まれる計数値と、前記特定同期信号が検出される以前に検出された前記同期信号を用いて前記基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて前記記録タイミングを予測し、前記タイミング信号を生成するコンパレータ等の第2生成手段と、により構成されている。

【0030】請求項7に記載の発明の作用によれば、請求項6に記載の発明の作用に加えて、生成手段における第1生成手段は、基準クロック信号のパルス数を特定同期信号を用いて計数し、第1係数信号を生成する。

【0031】次に、生成手段における第2生成手段は、生成された第1係数信号に含まれる計数値と、特定同期信号が検出される以前に検出された同期信号を用いて基準クロック信号のパルス数を計数した計数値との平均値を用いて記録タイミングを予測し、タイミング信号を生成する。

【0032】よって、より正確に記録タイミングを予測して設定することができる。

【0033】上記の課題を解決するために、請求項8に記載の発明は、請求項6又は7に記載の記録タイミング設定装置において、前記記録情報は、予め情報が記録されている前記記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、前記生成手段は、前記情報の既記録位置に連続して前記記録情報を記録するように前記記録タイミングを予測して前記タイミング信号を生成するように構成される。

【0034】請求項8に記載の発明の作用によれば、請求項6又は7に記載の発明の作用に加えて、記録情報は、既に情報が記録されている記録媒体に対して当該情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、生成手段は、情報の既記録位置に連続して記録情報を記録するように記録タイミングを予測してタイミング信号を生成する。

【0035】よって、記録情報を追記録する場合でも、正確に記録タイミングを設定できる。

【0036】上記の課題を解決するために、請求項9に記載の発明は、請求項6から8のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置において、前記記録媒体はDVD-Rであると共に、前記情報単位はレコーディングセクタであり、前記情報ブロックはECCブロックであるように構成される。

【0037】請求項9に記載の発明の作用によれば、請

求項6から8のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、記録媒体はDVD-Rであると共に、情報単位はレコーディングセクタであり、情報ブロックはECCブロックであるので、レコーディングセクタ単位で記録タイミングを設定することができる。

【0038】上記の課題を解決するために、請求項10に記載の発明は、請求項7から9のいずれか一項に記載の記録タイミング設定装置と、前記生成されたタイミング信号で示される前記記録タイミングから前記基準クロック信号のパルス数の計数を開始するカウンタ等の計数手段と、前記計数されたパルス数が、記録すべき前記記録情報に対応して予め設定されている所定のパルス数となったタイミングから前記記録情報の記録を開始するピックアップ等の記録手段と、を備える。

【0039】請求項10に記載の発明の作用によれば、請求項7から9のいずれか一項に記載の発明の作用に加えて、計数手段は、タイミング信号で示される記録タイミングから基準クロック信号のパルス数の計数を開始する。

【0040】そして、記録手段は、計数されたパルス数が、記録すべき記録情報に対応して設定されている所定のパルス数となったタイミングから記録情報の記録を開始する。

【0041】よって、記録位置を正確に特定して記録情報を記録することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】次に本発明に好適な実施の形態について、図面に基いて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、記録情報を記録すべきディスク上の位置を示すアドレス情報がプリ情報としてプリピットを形成して記録されている共に、記録時におけるディスクの回転数を制御するための上記同期信号が記録されている記録媒体としてのDVD-Rに対して情報を記録するための情報記録装置について本発明を適用した実施形態である。

#### 【0043】(I) DVD-Rの実施形態

初めに、上記プリ情報に対応したプリピットを形成すると共に後述のグルーブトラックを所定の周波数でウォーリングさせて上記同期信号を記録した記録媒体としてのDVD-Rの実施形態について図1及び図2を用いて説明する。

【0044】まず、図1を用いて本実施形態のDVD-Rの構造について説明する。

【0045】図1において、DVD-R1は色素膜5を備えた一回のみ情報の書込みが可能な色素型DVD-Rであり、記録情報が記録されるべきトラックであるグルーブトラック2と当該グルーブトラック2に再生光又は記録光としてのレーザビーム等の光ビームBを誘導するためのランドトラック3とが形成されている。また、それらを保護するための保護膜7及び記録された情報を再

生する際に光ビームBを反射するための金蒸着面6を備えている。そして、このランドトラック3にプリ情報に対応するプリビット4が形成されている。このプリビット4はDVD-R1を出荷する前に予め形成されているものである。

【0046】更に、当該DVD-R1においては、グルーブトラック2を当該DVD-R1の回転速度に対応する周波数でウォブリングさせている。このグルーブトラック2のウォブリングによる回転制御のための同期信号の記録は、上記プリビット4と同様に、DVD-R1を出荷する前に予め実行されるものである。そして、DVD-R1に記録情報（プリ情報及び同期信号以外の本来記録すべき画像情報等の情報をいう。以下同じ。）を記録する際には、後述の情報記録装置においてグルーブトラック2のウォブリングの周波数を検出することにより同期信号を取得してDVD-R1を所定の回転速度で回転制御すると共に、プリビット4を検出することにより予めプリ情報を取得し、それに基づいて記録光としての光ビームBの最適出力等が設定されると共に、記録情報を記録すべきDVD-R1上の位置であるアドレス情報等が取得され、このアドレス情報に基づいて記録情報が対応する記録位置に記録される。

【0047】ここで、記録情報の記録時には、光ビームBをその中心がグルーブトラック2の中心と一致するように照射してグルーブトラック2上に記録情報に対応する記録ビットを形成することにより記録情報を形成する。この時、光スポットSPの大きさは、図1に示すように、その一部がグルーブトラック2だけでなくランドトラック3にも照射されるように設定される。そして、このランドトラック3に照射された光スポットSPの一部の反射光を用いてプッシュプル法（DVD-R1の回転方向に平行な分割線により分割された光検出器を用いたラジアルプッシュプル法）によりプリビット4からプリ情報を検出して当該プリ情報が取得されると共に、グルーブトラック2に照射されている光スポットSPの反射光を用いてグルーブトラック2からウォブリング信号が検出されて回転制御用のクロック信号が取得される。

【0048】次に、本実施形態のDVD-R1に予め記録されているプリ情報及び回転制御情報の記録フォーマットについて、図2を用いて説明する。なお、図2において、上段は記録情報における記録フォーマットを示し、下段の波型波形は当該記録情報を記録するグルーブトラック2のウォブリング状態（すなわち、グルーブトラック2の平面図）を示し、記録情報とグルーブトラック2のウォブリング状態の間の上向き矢印は、プリビット4が形成される位置を模式的に示すものである。ここで、図2においては、グルーブトラック2のウォブリング状態は、理解の容易のため実際の振幅よりも大きい振幅を用いて示してあり、記録情報は当該グルーブトラック2の中心線上に記録される。

【0049】図2に示すように、本実施形態においてDVD-R1に記録される記録情報は、予めシンクフレーム毎に分割されている。そして、26のシンクフレームにより情報単位としての一のレコーディングセクタが形成され、更に、16のレコーディングセクタにより情報ブロックとしての一のECCブロックが形成される。なお、一のシンクフレームは、上記記録情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるビット間隔に対応する単位長さ（以下、Tという。）の1488倍（1488T）の長さを有しており、更に、一のシンクフレームの先頭の14Tの長さの部分にはシンクフレーム毎に記録時の同期を取るための同期情報SYが記録される。

【0050】一方、本実施形態においてDVD-R1に記録されているプリ情報は、シンクフレーム毎に記録されている。ここで、プリビット4によるプリ情報の記録においては、記録情報における夫々のシンクフレームにおける同期情報SYが記録される領域に隣接するランドトラック3上にプリ情報における同期信号を示すものとして必ず一のプリビット4が形成されると共に、当該同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分に隣接するランドトラック3上に記録すべきプリ情報の内容（アドレス情報）を示すものとして二又は一のプリビット4が形成される（なお、同期情報SY以外の当該シンクフレーム内の前半部分については、記録すべきプリ情報の内容によってはプリビット4が形成されない場合もある。また、一のレコーディングセクタの先頭のシンクフレームでは、その前半部分に必ず三つのプリビット4が連続して形成される。）。この際、本実施形態においては、一のレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム（以下、EVENフレームという。）のみ又は奇数番目のシンクフレーム（以下、ODDフレームという。）のみにプリビット4が形成されてプリ情報が記録される。すなわち、図2において、EVENフレームにプリビット4が形成された場合には（図2において実線上向き矢印で示す。）それに隣接するODDフレームにはプリビット4は形成されない。

【0051】更に、グルーブトラック2のウォブリングとプリビット4の位置の関係については、当該ウォブリングにおける最大振幅の位置にプリビット4が形成されている。

【0052】一方、グルーブトラック2は、全てのシンクフレームに渡って140kHz（一のシンクフレームがグルーブトラック2の変動波形の8波分に相当する周波数）の一定ウォブリング周波数 $f_0$ でウォブリングされている。そして、後述の情報記録装置において、当該一定のウォブリング周波数 $f_0$ を検出することでDVD-R1を回転させるためのスピンドルモータの回転制御のための同期信号が検出される。

#### 【0053】(II) 情報記録装置の実施形態

次に、上述した構成を有するDVD-R1に対して記録

情報を記録するための本発明に係る情報記録装置の実施形態について、図3乃至図14を用いて説明する。

【0054】始めに、実施形態に係る情報記録装置の全体構成について、図3を用いて説明する。

【0055】図3に示すように、実施形態の情報記録装置Sは、検出手段及び記録手段としてのピックアップ10と、検出手段としてのプリビット検出部11と、生成手段及び設定手段としてのタイミングジェネレータ12と、CPU14と、DVDエンコーダ15と、ストラテジ回路16と、プリビットデコーダ17と、ウォブル検出部18と、スピンドルモータ19と、分周器35と、位相変調部EPと、ウォブルPLL(Phase Locked Loop)部WPと、スピンドル制御部SPと、により構成されている。

【0056】また、位相変調部EPは、分周器20及び24と、位相比較部21及び25と、イコライザ22及び26と、位相シフタ23と、VCO(Voltage Controlled Oscillator)27とにより構成されている。

【0057】更に、ウォブルPLL部WPは、分周器30及び31と、位相比較部32と、イコライザ33と、VCO34とにより構成されている。

【0058】更にまた、スピンドル制御部SPは、参照信号発生部40と、分周器41と、位相比較部42と、イコライザ43とにより構成されている。

【0059】次に、全体動作を説明する。

【0060】DVD-R1に記録すべき記録情報としての記録データSrは、外部から入力され、DVDエンコーダ15において後述するクロック信号Sck及び記録開始信号Ssttに基づいて8/16変調されて変調信号Secとしてストラテジ回路16に出力される。そして、当該ストラテジ回路16において、後述するクロック信号Sckに基づいてDVD-R1上に形成される記録ビットの形状を調整するために波形変換され、記録信号Srrとしてピックアップ10に出力される。

【0061】その後、当該ピックアップ10は、記録信号Srrにより強度変調された光ビームBを記録データSrに対応する記録ビットを形成すべきグルーブトラック2上に照射し、記録を行う。

【0062】一方、当該ピックアップ10は、記録データSrに対応する記録ビットの形成に先立ち、光ビームBをDVD-R1に照射し(図1参照)、上記プリビット4及びグルーブトラック2のウォブリングにより変調された当該光ビームBの反射光を受光して、上記プリビット4及びグルーブトラック2のウォブリングの情報を検出信号Spを生成し、プリビット検出部11及びウォブル検出部18へ出力する。

【0063】次に、プリビット検出部11は、検出信号Spに含まれるプリビット4に対応するプリビット信号Sppを上記ラジアルプッシュプル法により抽出し、当該プリビット信号Sppをタイミングジェネレータ12及び

プリビットデコーダ17並びに位相変調部EP内の位相比較部21へ出力する。

【0064】そして、プリビットデコーダ17は、入力されたプリビット信号Sppを後述するクロック信号Sclに基づいてデコードし、一つのレコーディングセクタを記録すべき領域を示すアドレス信号Satを生成し、上記タイミングジェネレータ12に出力する。

【0065】次に、タイミングジェネレータ12は、上記入力されたプリビット信号Sppを用いると共に、上記アドレス信号Sat、後述するウォブリング信号Sw及びクロック信号Sck並びにCPU14からの記録データSrの記録を指示する指示信号Srt及び記録位置を検索する等のためにピックアップ10がいわゆるトラックジャンプしたことを示すジャンプ信号Sjpに基づき、これから記録すべき記録情報における一つのレコーディングセクタに対応する上記記録データSrの記録を開始すべきタイミングを示す上記記録開始信号Ssttを生成し、DVDエンコーダ15に出力する。

【0066】このとき、上記指示信号Srtは、使用者が図示しない操作部を操作することにより記録データSrの記録を指示したことをCPU14が検知したときに出力されるものである。また、ジャンプ信号Sjpは、使用者が上記操作部を操作することにより記録データSrのDVD-R1上の記録位置を指示した時等において、これに対応してピックアップ10における光ビームBの照射位置を例えばDVD-R1の半径方向に移動させた時に出力されるものであり、このトラックジャンプ時には、上記クロック信号Sckの位相と参照信号発生部40から出力される参照信号(スピンドルモータ19の回転制御のための基準信号ともなるものである。)の位相とがずれる(すなわち、いわゆるロックが外れる)こととなり、これにより正確な記録位置を設定して記録データSrの記録ができなくなるため、当該正確な記録ができない状態になっていることをタイミングジェネレータ12に認識させるべくCPU14が上記ジャンプ信号Sjpを出力するものである。

【0067】一方、検出信号Spが入力されているウォブル検出部18は、当該検出信号Spからグルーブトラック2のウォブリングに対応するウォブル検出信号Swpを生成し、ウォブルPLL部WP内の分周器30並びにスピンドル制御部SP内の位相比較部42へ出力する。

【0068】そして、ウォブル検出信号Swpが入力されるウォブルPLL部WPは、当該ウォブル検出信号Swpに基づいて、グルーブトラック2のウォブリング周波数に同期した周波数を有するクロック信号Sclを生成し、分周器35及びプリビットデコーダ17に出力すると共に、再度フィードバックのために分周器31に出力する。このため、ウォブルPLL部WPでは、位相比較部32によりウォブル検出信号Swpを分周器30により分周した信号とクロック信号Sclを分周器31により分周



した信号とを位相比較し、その比較結果をイコライザ 33にて周波数補正した信号を用いて VCO 34 を駆動し、上記クロック信号 Scl を生成している。

【0069】また、分周器 35 は、上記クロック信号 Scl を再度分周し、上記ウォブリング周波数に対応するウォブリング信号 Sw を生成して上記タイミングジェネレータ 12 に出力する。

【0070】更に、上記プリビット信号 Spp 及びクロック信号 Scl が入力されている位相変調部 EP は、それらの信号に基づいて記録データ Sr の記録時における基準クロックとなる上記クロック信号 Sck (その周期は上記 T) を生成し、上記 DVD エンコーダ 15、ストラテジ回路 16 及びタイミングジェネレータ 12 に出力すると共に、再度フィードバックのために分周器 24 に出力する。このため、位相変調部 EP では、始めに、位相比較部 21 によりクロック信号 Scl を分周器 20 により分周した信号とプリビット信号 Spp とを位相比較し、次にその比較結果をイコライザ 22 にて周波数補正した信号を用いてクロック信号 Scl を分周器 20 により分周した信号の位相を位相シフタ 33 によりシフトさせ、当該位相シフトした信号とクロック信号 Sck を分周器 24 により分周した信号とを再度位相比較部 25 により位相比較し、最後にその比較結果をイコライザ 26 にて周波数補正した信号を用いて VCO 27 を駆動して上記クロック信号 Sck を生成している。

【0071】一方、上記ウォブル検出信号 Swp が入力されるスピンドル制御部 SP は、当該ウォブル検出信号 Swp に基づいてスピンドルモータ 19 の回転数を制御して駆動するための駆動信号 Sd を生成し、当該スピンドルモータ 19 に出力する。このため、スピンドル制御部 SP では、参照信号発生部 40 から出力されるスピンドルモータ 19 の駆動のための基準信号を分周器 41 にて分周し、その分周結果と上記ウォブル検出信号 Swp とを位相比較部 42 にて位相比較し、その比較結果の周波数特性をイコライザ 43 により補正して上記駆動信号 Sd を生成している。

【0072】次に、本発明に係るタイミングジェネレータ 12 の構成及び動作について、図 4 乃至図 14 を用いて説明する。

【0073】始めに、タイミングジェネレータ 12 の全体構成について、図 4 を用いて説明する。

【0074】図 4 に示すように、タイミングジェネレータ 12 は、プリビット信号 Spp、ウォブリング信号 Sw 及びクロック信号 Sck を用いて、当該プリビット信号 Spp から同期信号に相当するプリビット信号 Spp を検出し、検出シンク信号 Sps を出力するシンク検出器 45 と、検出シンク信号 Sps 及びクロック信号 Sck に基づいて、上記クロック信号 Sck の位相と参照信号発生部 40 からの参照信号の位相とがずれることにより正確な記録ができないいわゆるロックが外れた状態か否かを検出す

るのに用いられるシンクゲート信号 Ssg1 及び後述する記録タイミング生成器 48 において記録データ Sr の記録開始タイミングを予測設定する時に用いられるシンクゲート信号 Ssg2 とを生成するシンクゲート生成器 46 と、上記ジャンプ信号 Sjp、検出シンク信号 Sps 及びシンクゲート信号 Ssg1 を用いて正確な記録が可能なロック状態か否かを示すロック信号 Slk を生成するロック検出器 47 と、上記シンクゲート信号 Ssg2、プリビット信号 Spp、ロック信号 Slk、アドレス信号 Sat、クロック信号 Sck 及び指示信号 Srt を用いて、記録データ Sr の記録開始タイミングを設定するためのリセット信号 Srst を生成する記録タイミング生成器 48 と、リセット信号 Srst を用いて記録データ Sr の実際の記録開始タイミングを示す上記記録開始信号 Sstt を生成して DVD エンコーダ 15 に出力する計数手段としてのカウンタ 49 とにより構成されている。

【0075】次に、タイミングジェネレータ 12 の全体動作について、図 5 を用いて説明する。

【0076】シンク検出器 45 に対して、図 5 最上段に示すジャンプ信号 Sjp (図 5 から明らかなように、当該ジャンプ信号 Sjp はトラックジャンプ中に「LOW」となり、トラックジャンプしていない時に「HIGH」となる。) が「HIGH」となったタイミングから正規のクロック信号 Sck が生成されるまでの予め設定された所定の整定時間だけ経過した後にプリビット 4 が正規に検出されたことによりプリビット信号 Spp (図 5 上から二段目参照) の入力開始されると、当該シンク検出器 45 は、当該プリビット信号 Spp における一のレコーディングセクタの先頭を示す (すなわち、プリビット 4 が三つ連続して含まれている) 同期信号としてのプリビット信号 Spp を検出し、当該プリビット信号 Spp が検出されたことを示すパルス信号である検出シンク信号 Sps (図 5 上から三段目参照) を生成する。

【0077】次に、ロック検出器 47 は、上記ジャンプ信号 Sjp が「HIGH」に変化した後に、上記検出シンク信号 Sps と上記シンクゲート信号 Ssg1 との時間的關係が図 5 上から三段目及び四段目に示す関係 (すなわち、検出シンク信号 Sps の立ち上がりタイミングが、シンクゲート信号 Ssg1 が「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなる関係) となることが予め設定された所定の回数 (例えば、最低 2 回程度) 継続すると、正確な記録が可能なロック状態となったとして上記ロック信号 Slk (図 5 上から五段目に示すように、ジャンプ信号 Sjp が「LOW」となったときにロック状態が解除されたとして「LOW」に変化し、上記検出シンク信号 Sps とシンクゲート信号 Ssg1 との時間的關係が図 5 上から三段目及び四段目に示す関係となることとして「HIGH」に変化する。) を生成して記録タイミング生成器 48 に出力する。

15

【0078】一方、シンクゲート生成器46は、上記検出シンク信号Sps及びクロック信号Sckに基づいて、上記ロック状態か否かを検出するためのシンクゲート信号Ssg1及び記録データSrの記録開始タイミングを予測設定する時に用いられるシンクゲート信号Ssg2とを生成し、夫々ロック検出器47及び記録タイミング生成器48に出力する。

【0079】ここで、当該シンクゲート信号Ssg1は、図5上から四段目に示すように、一の検出シンク信号Spsが正規に生成された場合に、当該検出シンク信号Spsの立ち上がりタイミングがシンクゲート信号Ssg1の「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなるように、過去に検出された検出シンク信号Spsに基づいて生成されるゲート信号である。

【0080】また、シンクゲート信号Ssg2は、図5下から三段目に示すように、同期信号を示す三つのプリビット4が正規に検出された場合にその先頭のプリビット4が検出されたタイミングがシンクゲート信号Ssg2の「HIGH」となっている期間のほぼ中間タイミングとなるように、同じく過去に検出された検出シンク信号Spsに基づいて生成されるゲート信号である。

【0081】そして、記録タイミング生成器48は、上記シンクゲート信号Ssg2、プリビット信号Spp、ロック信号Slk、アドレス信号Sat（図5上から六段目参照。このとき、符号「F」は、例えば、追加記録すべき記録データSrが記録されるDVD-R1上の記録位置より前の記録位置を示すアドレス値である。）、クロック信号Sck及び指示信号Srt（図5下から四段目参照）を用いて、上記ロック状態にある時に記録データSrの記録開始タイミングを設定するための上記リセット信号Srstを生成する。このとき、当該リセット信号Srstは、検出シンク信号Spsが正規に生成されている時には当然に出力されるが、たとえプリビット4が検出されずに検出シンク信号Spsが生成されない時でも、後述するシンクゲート信号Ssg2の機能により記録データSrの記録を開始すべきタイミングを予測してそのタイミングを設定可能なように生成されるものである。

【0082】これにより、カウンタ48は、当該リセット信号Srstが「HIGH」に変わったタイミングから上記クロック信号Sckの計数を開始し、その計数値が、記録の態様によって（例えば、既に情報が記録されているDVD-R1に当該既記録情報に連続して新たに記録データSrを記録する追加記録であるか、又は何も情報が記録されていないDVD-R1に初めて情報を記録する場合か等に応じて）予め設定されている計数値に到達した時に（すなわち、図5最下段符号「T」で示される期間経過後に）上記記録開始信号Sstt（図5最下段参照）を出力する。

【0083】次に、シンク検出器45の細部構成及び細部動作について、図6及び図7を用いて説明する。

16

【0084】図6に示すように、シンク検出器45は、立上がりエッジ作成回路50と、立下がりエッジ作成回路51と、D型のフリップフロップ回路52、53、54、55及び57と、アンド回路56とにより構成されている。

【0085】次に、図7を用いてその動作を説明する。なお、シンク検出器45においては、一のレコーディングセクタの先頭のシンクフレームに対応する同期信号としてのプリビット4が、グルーブトラック2のウォブリングにおける最大振幅の位置に連続して三つ形成されていることを利用して当該一のレコーディングセクタの先頭を示すプリビット4を検出し、検出シンク信号Spsを生成している。

【0086】立上がりエッジ作成回路50に入力されたウォブリング信号Swは、当該立上がりエッジ作成回路50によりその立上がりタイミングが検出され、立上がり信号S1としてフリップフロップ回路52のクリア端子に出力される。また、これと並行して、立下がりエッジ作成回路51に入力されたウォブリング信号Swは、当該立下がりエッジ作成回路51によりその立下がりタイミングが検出され、立下がり信号S2としてフリップフロップ回路53乃至55のクロック端子に出力される。

【0087】一方、プリビット信号Sppが入力されているフリップフロップ回路52では、当該プリビット信号Sppが入力されたとき「HIGH」となり、次の立上がり信号S1が入力されるまでの間「HIGH」を維持するので、結局、一のレコーディングセクタの先頭のタイミングでは、図7に示すような連続する三つのパルス

を有するタイミング信号S3を生成する。

【0088】次に、タイミング信号S3が入力されているフリップフロップ回路53では、クロック端子に入力されている立下がり信号S2が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号S3が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号S2のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミングまでの間に「HIGH」を維持するタイミング信号S4を生成する。

【0089】次に、タイミング信号S4が入力されているフリップフロップ回路54では、クロック端子に入力されている立下がり信号S2が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号S4が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号S2のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミング（すなわち、タイミング信号S4が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミング）までの間に「HIGH」を維持するタイミング信号S5を生成する。このタイミング信号S5は、フリップフロップ回路55に出力されると共にアンド回路56の一方の端子にも出力されている。

【0090】そして、タイミング信号S5が入力されて

17

いるフリップフロップ回路 5 5 では、クロック端子に入力されている立下がり信号  $S_2$  が「LOW」から「HIGH」となると共にタイミング信号  $S_5$  が「HIGH」である最初のタイミングから、次に立下がり信号  $S_2$  のみが「LOW」から「HIGH」となるタイミング（すなわち、タイミング信号  $S_5$  及び  $S_4$  が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミング）までの間に「HIGH」を維持するタイミング信号  $S_6$  を生成する。このタイミング信号  $S_6$  はアンド回路 5 6 の他方の端子に出力されている。

【0091】そして、アンド回路 5 6 において、タイミング信号  $S_5$  と  $S_6$  の論理積が算出され、タイミング信号  $S_7$  が生成される。

【0092】図 6 に示す構成を有するシンク検出器 4 5 では、三つの連続するプリビット 4 が検出されなければタイミング信号  $S_7$  が生成されないこととなるので、結局、当該タイミング信号  $S_7$  が「HIGH」であるときは、その直前に検出された三つのプリビット 4 が一のレコーディングセクタの先頭であることを示している。

【0093】そして、フリップフロップ回路 5 7 においてタイミング信号  $S_7$  とクロック信号  $S_{ck}$  との整合性が取られ、上記検出シンク信号  $S_{ps}$  が生成される。

【0094】次に、シンクゲート生成器 4 6 の細部構成及び細部動作について、図 8 乃至図 10 を用いて説明する。

【0095】図 8 に示すように、シンクゲート生成器 4 6 は、インバータ 6 0 と、D 型のフリップフロップ回路 6 1、6 6 及び 7 0 と、 $n$  進カウンタ 6 2 と、コンパレータ 6 3、6 4、6 7 及び 6 8 と、アンド回路 6 5 及び 6 9 と、により構成されている。ここで、 $n$  進カウンタ 6 2 は一度計数が開始された後は、計数値が

【数 1】

$$n = 1488T \times 26$$

$$= 38688T \quad (1 \text{ レコーディングセクタ})$$

となる度に再度「0」から計数を開始することを繰り返す、いわゆるフライホイールカウンタである。

【0096】上記した構成のうち、インバータ 6 0、フリップフロップ回路 6 1 及び 6 6、 $n$  進カウンタ 6 2、コンパレータ 6 3 及び 6 4 並びにアンド回路 6 5 が上記シンクゲート信号  $S_{sg1}$  を生成するための回路であり、一方、インバータ 6 0、フリップフロップ回路 6 1 及び 7 0、 $n$  進カウンタ 6 2、コンパレータ 6 7 及び 6 8 並びにアンド回路 6 9 が上記シンクゲート信号  $S_{sg2}$  を生成するための回路である。

【0097】次に、図 9 及び図 10 を用いてその動作を説明する。なお、図 10 に示すタイミングチャートは、図 9 に示すタイミングチャートにおける破線で囲んだタイミングの各信号の波形を拡大表示したものである。

【0098】始めに、上述したシンクゲート信号  $S_{sg1}$  を生成するための回路の動作について説明する。

18

【0099】フリップフロップ回路 6 1 のクロック端子には、インバータ 6 0 により反転された検出シンク信号  $S_{ps}$  が入力されており、一方、クリア端子には各種サーボ制御回路が整定したことを示す信号であって、シンクゲート生成器 4 6 によるシンクゲート信号  $S_{sg1}$  及び  $S_{sg2}$  の生成を許可する意味を有する上記ジャンプ信号  $S_{jp}$  に基づいて生成されたイネーブル信号  $S_{en}$  が入力されている。従って、フリップフロップ回路 6 1 の出力であるタイミング信号  $S_{10}$  としては、図 9 上から三段目に示すように、検出シンク信号  $S_{ps}$  が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミングにおいて「LOW」から「HIGH」に変化する信号が出力される。

【0100】そして、クロック信号  $S_{ck}$  が入力されている  $n$  進カウンタ 6 2 は、検出シンク信号  $S_{ps}$  に基づいて生成されたタイミング信号  $S_{10}$  が「HIGH」となることにより一度計数が開始されると、その後にタイミング信号  $S_{10}$  が「LOW」となるまで、検出シンク  $S_{ps}$  の有無に拘わらず当該クロック信号  $S_{ck}$  に含まれるパルスを上記  $n$  ( $= 38688T$ ) まで計数した後に「0」に戻ってまた  $n$  まで計数する動作を繰り返し、その結果として、検出シンク信号  $S_{ps}$  の有無に拘わらず図 8 に示すような鋸歯状に変化する計数値を含む計数信号  $S_{ct}$  を出力する。

【0101】次に、計数信号  $S_{ct}$  が入力されるコンパレータ 6 3 では、図 10 に示すように、当該計数信号  $S_{ct}$  の計数値と予め設定された設定値  $A_1$  に対応する設定値信号  $S_{a1}$  とを常に比較し、当該計数値のほうが設定値  $A_1$  よりも大きくなったタイミングから次に計数信号  $S_{ct}$  の計数値が「0」に戻るまでの間に「HIGH」となる比較信号  $S_{ci}$  を生成し、アンド回路 6 5 の一方の入力端子に出力する。

【0102】ここで、設定値  $A_1$  は、図 10 に示すように、同期信号を示すプリビット 4 が正規に検出された時に上記検出シンク  $S_{ps}$  が生成されて「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングを含むようにシンクゲート信号  $S_{sg1}$  の立ち上がりタイミングを設定するものであり、より具体的には、計数信号  $S_{ct}$  が初期化されてから（すなわち、計数値が「0」となってから） $38409T$ （一のレコーディングセクタ周期に対応する期間からウォブリグ周期の 1.5 倍を引いた値。すなわち、

【数 2】 $1488T \quad (1 \text{ シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 1.5 = 38409T$

であり、これは、検出シンク信号  $S_{ps}$  とレコーディングセクタの先頭のプリビット 4 の関係が図 7 に示す関係にあることによる。）だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0103】一方、計数信号  $S_{ct}$  が同様に入力されるコンパレータ 6 4 では、当該計数信号  $S_{ct}$  の計数値と予め設定された設定値  $B_1$  に対応する設定値信号  $S_{b1}$  とを常に比較し、当該計数値のほうが設定値  $B_1$  よりも大き

19

くなったタイミングから次に計数信号 Sct が「0」に戻るまでの間に「LOW」となる比較信号 Sc2 を生成し、アンド回路 65 の他方の入力端子に出力する。

【0104】ここで、設定値 B1 は、図 10 に示すように、同期信号を示すプリビット 4 が正規に検出された時に生成された上記検出シンク Sps が「HIGH」から「LOW」に変わるタイミングを含むようにシンクゲート信号 Ssg1 の立ち下がりタイミングを設定するものであり、より具体的には、計数信号 Sct が「0」に戻ってから 38595T（一のレコーディングセクタに対応する期間からウォブリング周期の 0.5 倍を引いた値。すなわち、

【数 3】 $1488T(1 \text{ シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 0.5 = 38595T$

であり、これは、設定値 A1 と同様に検出シンク信号 Sps とレコーディングセクタの先頭のプリビット 4 の関係が図 7 に示す関係にあることによる。) だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0105】そして、上記比較信号 Sc1 及び Sc2 が入力されているアンド回路 65 では、これらの論理積を演算し、積信号 Sm1 を生成してフリップフロップ回路 66 に出力する。

【0106】次に、フリップフロップ回路 66 において積信号 Sm1 とクロック信号 Sck との整合性が取られ、ロック状態か非ロック状態かを示す信号を生成するための上記シンクゲート信号 Ssg1 が生成される。

【0107】なお、当該シンクゲート信号 Ssg1 については、一度生成された後は、いわゆるフリーランカウンタ等を用いれば当該シンクゲート信号 Ssg1 を出力し続けるように構成することができる。

【0108】次に、上述したシンクゲート信号 Ssg2 を生成するための回路の動作について説明する。

【0109】当該シンクゲート信号 Ssg2 を生成するための回路のうち、フリップフロップ回路 61、インバータ 60 及び n 進カウンタ 62 は、上述したシンクゲート信号 Ssg1 を生成するための回路における場合と同時並行的に同じ動作を行い、計数信号 Sct を出力する。

【0110】次に、計数信号 Sct が入力されるコンパレータ 67 では、当該計数信号 Sct の計数値と予め設定された設定値 A2 に対応する設定値信号 Sa2 とを常に比較し、当該計数値のほうが設定値 A2 よりも大きくなったタイミングから次に計数信号 Sct が初期化されるまでの間に「HIGH」となる比較信号 Sc3 を生成し、アンド回路 69 の一方の入力端子に出力する。

【0111】ここで、設定値 A2 は、図 10 に示すように、三つ連続するプリビット信号 Spp のうちの先頭のパルスのタイミングに対応するウォブリング信号 Sw のパルスが「HIGH」に変わるタイミングを示すものであり、より具体的には、計数信号 Sct が初期化されてから（すなわち、計数値が「0」となってから）38037

20

T（一のレコーディングセクタ周期に対応する期間からウォブリング周期の 3.5 倍を引いた値。すなわち、

【数 4】 $1488T(1 \text{ シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 3 - 93T = 38037T$

であり、これは、検出シンク信号 Sps とレコーディングセクタの先頭のプリビット 4 の関係が図 7 に示す関係にあることによる。) だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0112】一方、計数信号 Sct が同様に入力されるコンパレータ 68 では、当該計数信号 Sct の計数値と予め設定された設定値 B2 に対応する設定値信号 Sb2 とを常に比較し、当該計数値のほうが設定値 B2 よりも大きくなったタイミングから次に計数信号 Sct が「0」に戻るまでの間に「LOW」となる比較信号 Sc4 を生成し、アンド回路 69 の他方の入力端子に出力する。

【0113】ここで、設定値 B2 は、図 10 に示すように、三つ連続するプリビット信号 Spp のうちの先頭のパルスのタイミングに対応するウォブリング信号 Sw のパルスが「LOW」に変わるタイミングを示すものであり、より具体的には、計数信号 Sct が初期化されてから 38130T（一のレコーディングセクタに対応する期間からウォブリング周期の 3 倍を引いた値。すなわち、

【数 5】 $1488T(1 \text{ シンクフレーム}) \times 26 - 186T \times 3 = 38130T$

であり、これは、設定値 B1 と同様に検出シンク信号 Sps とレコーディングセクタの先頭のプリビット 4 の関係が図 7 に示す関係にあることによる。) だけ計数されたタイミングを示すものである。

【0114】そして、上記比較信号 Sc3 及び Sc4 が入力されているアンド回路 69 では、これらの論理積を演算し、積信号 Sm2 を生成してフリップフロップ回路 70 に出力する。

【0115】次に、フリップフロップ回路 70 において積信号 Sm2 とクロック信号 Sck との整合性が取られ、一のレコーディングセクタの先頭のタイミングを示す上記シンクゲート信号 Ssg2 が生成される。

【0116】なお、当該シンクゲート信号 Ssg2 については、上記シンクゲート信号 Ssg1 と同様に、一度生成された後は、いわゆるフリーランカウンタ等を用いれば当該シンクゲート信号 Ssg2 を出力しつづけるように構成することができる。

【0117】次に、ロック検出器 47 の細部構成及び細部動作について、図 11 及び図 12 を用いて説明する。

【0118】図 11 に示すように、ロック検出器 47 は、インバータ 71、73、76、77 及び 80 と、D 型のフリップフロップ回路 72 及び 81 と、n 進カウンタ 74 及び 78 と、コンパレータ 75 及び 79 と、により構成されている。

【0119】このうち、インバータ 71 及び 73、フリップフロップ回路 72、n 進カウンタ 74 及びコンパレ

ータ 7 5 が、それまでクロック信号 Sck の位相と参照信号発生部 4 0 からの参照信号の位相とがずれてロックが外れた状態だったものが再びロック状態となって記録データ S<sub>r</sub> の記録が可能となったことを検出する回路（すなわち、上記ロック信号 S<sub>lk</sub> の立ち上がりタイミングを設定する回路）であり、インバータ 7 1、7 6、7 7 及び 8 0、フリップフロップ回路 7 2、n 進カウンタ 7 8 及びコンパレータ 7 9 がそれまでロック状態が保たれていたものが、例えば DVD-R 1 上の傷等により同期信号としてのプリビット 4 が検出されなかったことに起因して当該ロック状態が外れたことを検出する回路（すなわち、すなわち、上記ロック信号 S<sub>lk</sub> の立ち下がりタイミングを設定する回路）である。

【0120】次に、ロック検出器 4 7 の細部動作について、図 1 2 を用いて説明する。

【0121】始めに、上述したロック状態となったことを検出する回路の動作について、図 1 2 (a) を用いて説明する。

【0122】フリップフロップ回路 7 2 の入力端子には上記検出シンク信号 Sps がそのまま入力されており、更にクロック端子には上記シンクゲート信号 Ssg<sub>i</sub> をインバータ 7 1 により反転した信号が入力されている。

【0123】ここで、一般に、D 型のフリップフロップ回路は、クロック端子に入力されている信号が「HIGH」となったタイミングに入力されている信号の論理（「HIGH」又は「LOW」）となるように当該タイミングで出力される出力信号を更新すると共に、その出力信号の論理をクロック端子に入力されている信号が次に「HIGH」となるまで保持する動作を繰り返す。

【0124】従って、同期信号としてのプリビット 4 が正常に検出され、且つ検出シンク信号 Sps が正常に生成されているとき（図 1 2 最上段中、例えば符号 a 及び b で示すタイミング）は、フリップフロップ回路 7 2 は、図 1 2 (a) に示すように、シンクゲート信号 Ssg<sub>i</sub> が「LOW」となったタイミングで、その出力信号 S<sub>s</sub> の論理がそのタイミングに入力されている検出シンク信号 Sps の論理となるように当該出力信号 S<sub>s</sub> の論理を更新し、次にシンクゲート信号 Ssg<sub>i</sub> が「HIGH」から「LOW」に切り替るタイミングまでその論理を保持することを繰り返す。よって、検出シンク信号 Sps とシンクゲート信号 sgi とが正常に生成されているときは、出力信号 S<sub>s</sub> の論理は常に「HIGH」となる。

【0125】これに対し、例えば DVD-R 1 上の傷等によりプリビット 4 が正常に検出されず、従って検出シンク信号 Sps が正常に生成されなかった場合には（図 1 2 最上段中、例えば符号 c で示すタイミング）、シンクゲート信号 Ssg<sub>i</sub> が立ち下がったときには検出シンク信号 Sps は「LOW」であるので、この立ち下がりタイミングから出力信号 S<sub>s</sub> の論理は「LOW」に転じ、以後、次に検出シンク信号 Sps が正常に検出されるまで

「LOW」を保持する。

【0126】そして、次に再び正常に検出シンク信号 Sps が検出され始めると（図 1 2 最上段中、符号 d で示すタイミング）、対応するシンクゲート信号 Ssg<sub>i</sub> が立ち下がるタイミングで出力信号 S<sub>s</sub> の論理は「HIGH」に転じ、以後、これを保持する。

【0127】次に、当該出力信号 S<sub>s</sub> がイネーブル端子及びクリア端子に入力されている n 進カウンタ 7 4 では、そのクロック端子に検出シンク信号 Sps をインバータ 7 3 で反転させた信号が入力されている。

【0128】ここで、図 1 2 に示す n 進カウンタ 7 4 及び 7 8 は、そのイネーブル端子に入力される信号の論理が「LOW」から「HIGH」に転じたときにクロック端子に入力されているパルスの計数を開始して計数信号 Snc 又は Smc の出力を始め、クリア端子に入力される信号が「HIGH」から「LOW」に転じるタイミングで計数信号 Snc 又は Smc の計数値を初期化することを繰り返す。

【0129】従って、図 1 2 (a) 上から四段目に示すように、検出シンク信号 Sps が正常に検出されずフリップフロップ回路 7 2 の出力信号 S<sub>s</sub> が「LOW」のときは計数信号 Snc の計数値は「0」であり、次に検出シンク信号 Sps が生成されて出力信号 S<sub>s</sub> が「HIGH」に転じると（図 1 2 (a) 中、符号 a で示すタイミング）、当該転じたタイミングのときに「HIGH」となっている検出シンク信号 Sps が立ち下がるタイミングで計数信号 Snc の計数値が「1」だけインクリメントされ、以後計数値が増加していく。

【0130】そして、次に検出シンク信号 Sps が生成されずに出力信号 S<sub>s</sub> が「LOW」に転じると（図 1 2 (a) 中、符号 c で示すタイミング）、その「LOW」に転じたタイミングで計数信号 Snc が初期化される。

【0131】以後は上述の計数動作が繰り返され、次に検出シンク信号 Sps が生成されたときから再び計数信号 Snc の計数値が増加し始める。

【0132】次に、計数信号 Snc が入力されているコンパレータ 7 5 では、当該計数信号 Snc の計数値と予め設定された設定値 N に対応する設定値信号 Svn とを常に比較し、当該計数値が設定値 N に等しくなっている期間（検出シンク信号 Sps における一周期）だけ「HIGH」となる比較信号 S<sub>lci</sub> を生成し、フリップフロップ回路 8 1 のクロック端子に出力する。

【0133】ここで、上記設定値 N は、図 1 2 (a) に示すように、検出シンク信号 Sps が正常に生成され始めてから確実に上記ロック状態であると判断できるまでに生成されるべき検出シンク信号 Sps の数を示すものであり、より具体的な値としては、例えば少なくとも「2」程度であることが必要である。

【0134】そして、フリップフロップ回路 8 1 では、比較信号 S<sub>lci</sub> が入力されたタイミングでそれまで「L

OW)であったロック信号Slkの論理を「HIGH」に転じさせ、以後、当該フリップフロップ回路81のクリア端子に後述する反転比較信号Svlc2が入力されるまでロック信号Slkの「HIGH」の論理を保持する。

【0135】なお、図12(a)に示すように、ロック信号Slkが「HIGH」となったときにはジャンプ信号Sjplは「HIGH」となっていることはいうまでもない。

【0136】次に、上述したロック状態が外れたことを検出する回路の動作について、図12(b)を用いて説明する。

【0137】まず、インバータ71及びフリップフロップ回路72の動作は、上述したロック状態となったことを検出する回路と同様であるので、細部の説明は省略する。

【0138】次に、当該出力信号Ssの論理をインバータ76及び77により反転させた信号がイネーブル端子及びクリア端子に夫々入力されているn進カウンタ78では、そのクロック端子にシンクゲート信号Ssg1をインバータ71で反転させた信号が入力されている。

【0139】従って、図12(b)上から四段目に示すように、検出シンク信号Spsが正常に検出されて出力信号Ssが「HIGH」のときはn進カウンタ78における計数動作は開始されず、計数信号Smcの計数値は「0」である。

【0140】次に検出シンク信号Spsが生成されなくなり出力信号Ssが「HIGH」から「LOW」に転じると(図12(b)上から三段目中、符号eで示すタイミング)、そのタイミングからn進カウンタ78におけるシンクゲート信号Ssg1を反転させた信号のパルスの計数動作が開始され、以後、シンクゲート信号Ssg1が「HIGH」から「LOW」に転じるタイミング毎に計数信号Smcの計数値が「1」だけインクリメントされる動作が繰り返される(図12(b)上から三段目及び四段目中、符号fで示すタイミング以降)。

【0141】そして、次に検出シンク信号Spsが生成されて出力信号Ssが「HIGH」に転じる(図12

(a)上から三段目参照)と、その「HIGH」に転じたタイミングで計数信号Smcが初期化される。

【0142】以後は上述の計数動作が繰り返され、次に検出シンク信号Spsが生成されなくなったときから再び計数信号Smcの計数値が増加し始める。

【0143】次に、計数信号Smcが入力されているコンパレータ79では、当該計数信号Smcの計数値と予め設定された設定値Mに対応する設定値信号Svmとを常に比較し、当該計数値が設定値Mに等しくなっている期間

(検出シンク信号Spsにおける一周期)だけ「HIGH」となる比較信号Slc2を生成し、これをインバータ80によりその論理を反転させて反転比較信号Svlc2とした後にフリップフロップ回路81のクリア端子に出力

する。

【0144】ここで、上記設定値Mは、図12(b)上から四段目に示すように、検出シンク信号Spsが生成されなくなってから確実に上記ロック状態が外れたと判断できるまでに生成されなかった検出シンク信号Spsの数を示すものであり、より具体的な値としては、例えば「5」又は「6」程度が適当である。

【0145】そして、フリップフロップ回路81では、比較信号Slc1により「HIGH」に転じているロック信号Slkの論理を、比較信号Slc2が「LOW」から「HIGH」に転じたタイミングで再び「LOW」に転じさせ(図12(b)最下段参照)、以後、次に上記比較信号Slc1が「LOW」から「HIGH」に転じるまで「LOW」の論理を保持する。

【0146】以上のロック検出器47の動作により、ロック状態が確立された時に「HIGH」に転じると共に当該ロック状態が外れたことが確立された時に「LOW」に転じる上記ロック信号Slkが生成されて記録タイミング生成器48へ出力される。

【0147】次に、記録タイミング生成器48の細部構成及び細部動作について、図13及び図14を用いて説明する。

【0148】図13に示すように、記録タイミング生成器48は、第1生成手段としてのn進カウンタ85と、二入力のアンド回路86及び94と、D型のフリップフロップ回路87、89、91及び93と、加算器88と、第2生成手段としてのコンパレータ90と、三入力のアンド回路92と、により構成されている。

【0149】次に、記録タイミング生成器48の細部動作について、図14を用いて説明する。なお、図14最上段は、一のレコーディングセクタ夫々の先頭のプリビット4における同期信号に関する部分のみを示すものであり、また、点線で示すパルスは、本来そのタイミングで検出されるべきプリビット4がDVD-R1の傷等により検出されなかった場合を示している。

【0150】アンド回路86には、プリビット信号Spp(図14最上段参照)及び上記シンクゲート信号Ssg2(図14上から二段目参照)が入力されており、その両者が「HIGH」のときのみ積信号Saを生成してフリップフロップ回路87及び89のクロック端子に出力する。従って、プリビット4が正常に検出されないときは当該積信号Saは「LOW」のみであり、フリップフロップ87及び89の後述する出力信号Sc及びSadがそのタイミングで更新されることはない。

【0151】一方、シンクゲート信号Ssg2がイネーブル端子及びクリア端子に、クロック信号Sck(図14上から四段目参照)がクロック端子に夫々入力されているn進カウンタ85は、シンクゲート信号Ssg2が「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングからクロック信号Sckにおけるパルスの計数を開始しその計数値に対

応する計数信号 Sctt (図 1 4 上から五段目参照。) を出力し、シンクゲート信号 Ssg2 が次に「HIGH」から「LOW」に転じるタイミングで当該計数を停止して計数信号 Sctt の計数値を「0」に初期化することを、シンクゲート信号 Ssg のパルスが入力される度に繰り返す。

【0152】次に、フリップフロップ回路 8 7 は、その入力端子に入力されている計数信号 Sctt の計数値のうち、クロック端子に入力されている積信号 Sa が「HIGH」になったときの当該計数値を保持し出力信号 Sc としてその後出力し続けると共に、次に積信号 Sa が「HIGH」になったときにそれまでの出力信号 Sc に含まれる計数値を当該次に積信号 Sa が「HIGH」になったタイミングに入力端子に入力されている計数信号 Sctt の計数値に更新して保持しその後出力し続けることを、積信号 Sa のパルスが入力される度に繰り返す。

【0153】従って、上述のように、プリビット 4 が検出されずに積信号 Sa が「LOW」のままの時は、出力信号 Sc に含まれている計数値が計数信号 Sctt の値に更新されることはなく、それまでの値が保持され続ける(図 1 4 最上段中符号「a」乃至「c」で示される期間参照)。

【0154】一方、上記出力信号 Sc とフリップフロップ回路 8 9 の出力信号 Sad とが入力されている加算器 8 8 は、同じビット数 (例えば、n ビットとする。) を有する出力信号 Sc と出力信号 Sad とを加算して n ビットの加算信号 Sdd として出力するので、結果として、加算信号 Sdd は、出力信号 Sc に含まれている計数値と出力信号 Sad に含まれている計数値との平均値に相当する値を有することとなる (図 1 4 上から七段目参照)。

【0155】次に、フリップフロップ回路 8 9 は、その入力端子に入力されている加算信号 Sdd の値のうち、クロック端子に入力されている積信号 Sa が「HIGH」になったときの当該値を保持し出力信号 Sad (図 1 4 下から六段目参照) としてその後加算器 8 8 及びコンパレータ 9 0 に出力し続けると共に、次に積信号 Sa が「HIGH」になったときにそれまでの出力信号 Sad に含まれる計数値を当該次に積信号 Sa が「HIGH」になったタイミングに入力端子に入力されている加算信号 Sdd の値に更新して保持しその後出力し続けることを、積信号 Sa のパルスが入力される度に繰り返す。

【0156】従って、上述のように、プリビット 4 が検出されずに積信号 Sa が「LOW」のままの時は、出力信号 Sad に含まれている計数値が加算信号 Sdd の値に更新されることはなく、それまでの値が保持され続ける(図 1 4 最上段中符号「a」乃至「c」で示される期間参照) 次に、出力信号 Sad と上記計数信号 Sctt とが夫々別個に入力されているコンパレータ 9 0 では、当該出力信号 Sad に含まれる計数値と計数信号 Sctt に含まれる計数値とを常に比較し、双方の計数値が等しくなったタ

イミング (具体的には、例えば、図 1 4 中符号「a」で示されるシンクゲート信号 Ssg2 における場合では、n 進カウンタ 8 5 の計数動作が開始されたタイミングにおける出力信号 Sad に含まれる計数値 (図 1 4 下から六段目において  $M_{n-1}$  で示される値) と計数信号 Sctt に含まれる計数値とが一致したタイミング) で「HIGH」となる比較信号 Sf (図 1 4 下五段目参照) を生成し、アンド回路 9 2 の一の入力端子に出力する。

【0157】ここで、当該比較信号 Sf は、これまで説明したフリップフロップ回路 8 7 及び 8 9 並びに加算器 8 8 の動作により、プリビット 4 が正常に検出されない場合でも、フリップフロップ回路 8 9 に保持されている計数値に対応するタイミングで「HIGH」となる。

【0158】次に、アドレス信号 Sat として記録データ Sr を記録すべき DVD-R 1 上の記録位置に対して一レコーディングセクタ分だけ前の記録位置を示すアドレス (図 1 4 下から三段目において、例えば符号「F」で示されるアドレス) が図 1 4 に示すタイミングで入力されると共に、CPU 1 4 から記録データ Sr の記録を開始する旨の指示信号 Srt が図 1 4 下から四段目に示すタイミングで入力されたとすると、フリップフロップ回路 9 1 は、アドレス信号 Sat が「HIGH」となったタイミング以降に「HIGH」となり続ける出力信号 Sg

(図 1 4 下から二段目参照) を生成してアンド回路 9 2 の第二の入力端子に出力する。このとき、当該出力信号 Sg は、ピックアップ 1 0 が光ビーム B を照射している位置が、記録データ Sr を記録すべき位置が含まれるレコーディングセクタの一つ前のレコーディングセクタの位置であることを示していることとなる。

【0159】一方、アンド回路 9 2 は、夫々入力されている出力信号 Sad 及び Sg、並びにロック信号 Slk が全て「HIGH」の時に、タイミング信号 Sff を出力する。従って、当該タイミング信号 Sff は、検出シンク信号 Sps が安定に生成されて (すなわち、プリビット 4 が正常に検出されて) ロック状態となっていると共に、記録データ Sr を記録すべき位置が含まれるレコーディングセクタの一つ前のレコーディングセクタを光スポット SP が照射中であり、且つ、現在記録データ Sr を記録すべき位置を設定するための基準となるタイミングであるときに「HIGH」となる。

【0160】次に、フリップフロップ回路 9 3 は、指示信号 Srt が「HIGH」であるときは、入力されるタイミング信号 Sff をタイミング信号 Svg としてそのままアンド回路 9 4 に出力する。

【0161】そして、アンド回路 9 4 は、タイミング信号 Svg とアドレス信号 Sat とが共に「HIGH」である時に「HIGH」となる上記リセット信号 Srst (図 1 4 最下段参照) を生成して、上記カウンタ 4 9 に出力する。

【0162】その後、カウンタ 4 9 は、リセット信号 S

rstが「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングからクロック信号Sckの計数を開始し、記録データSrの記録態様に応じた計数値になった時に上記記録開始信号SsttをDVDエンコーダ15に出力して記録データSrの実際の記録を開始させる。

【0163】なお、カウンタ49における計数値としては、例えば、情報が全く記録されていないDVD-R1に対して記録データSrを記録する時には、リセット信号Srstが「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングに記録開始信号Ssttを出力すればよいし、また、  
10 予め既に情報が記録されているDVD-R1に対してその情報に連続するように記録データSrを追加記録する場合には、例えば、リセット信号Srstが「LOW」から「HIGH」に転じるタイミングから二シンクフレーム分(1488T×2)だけクロック信号Sckのパルスを計数した後に当該記録開始信号Ssttを出力すればよい。

【0164】以上説明したように、実施形態の情報記録装置によれば、既に検出された同期信号としてのプリビット4に基づいてレコーディングセクタ毎に記録開始タイ  
20 ミングを予測し設定するので、同期信号としての他のプリビット4がその後に検出されない場合でも、レコーディングセクタ毎に正確な記録タイミングを設定できる。

【0165】また、クロック信号Sckのパルス数を既に検出されている検出シンク信号Spsを用いて計数し、夫々の計数値の平均値を用いて記録タイミングを予測してリセット信号Srstを生成するので、より正確に記録タイ  
ミングを予測して設定することができる。

【0166】更に、記録データSrを、既に記録されて  
30 いる情報に連続してDVD-R1上に記録するときでも記録タイミングを予測してリセット信号Srstを生成することができるので、記録データSrを追記録する場合でも、正確に記録タイミングを設定できる。

【0167】更にまた、リセット信号Srstで示される記録タイミングからクロック信号Sckのパルス数を計数を開始し、計数されたパルス数が記録すべき記録データSr情報に対応して設定されている所定のパルス数となったタイミングからその記録を開始するので、記録位置  
を正確に特定して記録することができる。

【0168】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、検出された特定同期信号に基づいて情報単位毎に記録タイミングを予測し設定するので、特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合でも、情報単位毎に正確な記録タイミングを設定できる。

【0169】従って、当該記録タイミングに基づいて記録情報の記録を開始すれば、所望の位置から正確に記録情報の記録を開始できる。

【0170】請求項2に記載の発明によれば、請求項1  
50

に記載の発明の効果に加えて、基準クロック信号のパルス数を特定同期信号とそれ以前に検出された同期信号を用いて夫々計数し、夫々の計数値の平均値を用いて記録タイミングを予測してタイミング信号を生成するので、より正確に記録タイミングを予測して設定することができる。

【0171】請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明の効果に加えて、記録情報が既に記録されている情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、情報の既記録位置に連続して記録情報を記録するように記録タイミングを予測してタイミング信号を生成するので、記録情報を追記録する場合でも、正確に記録タイミングを設定できる。

【0172】請求項4に記載の発明によれば、請求項1から3のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、記録媒体がDVD-Rであると共に、情報単位がレコーディングセクタであり、更に情報ブロックがECCブロックであるので、レコーディングセクタ単位で記録タイミングを設定することができる。

【0173】請求項5に記載の発明によれば、請求項2  
40 から4のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、タイミング信号で示される記録タイミングから基準クロック信号のパルス数を計数を開始し、計数されたパルス数が記録すべき記録情報に対応して設定されている所定のパルス数となったタイミングから記録情報の記録を開始するので、記録位置を正確に特定して記録情報を記録することができる。

【0174】請求項6に記載の発明によれば、検出された特定同期信号に基づいて情報単位毎に記録タイミングを予測し設定するので、特定同期信号が検出された後に同期信号が検出されない場合でも、情報単位毎に正確な記録タイミングを設定できる。

【0175】従って、当該記録タイミングに基づいて記録情報の記録を開始すれば、所望の位置から正確に記録情報の記録を開始できる。

【0176】請求項7に記載の発明によれば、請求項6に記載の発明の効果に加えて、基準クロック信号のパルス数を特定同期信号とそれ以前に検出された同期信号を用いて夫々計数し、夫々の計数値の平均値を用いて記録  
40 タイミングを予測してタイミング信号を生成するので、より正確に記録タイミングを予測して設定することができる。

【0177】請求項8に記載の発明によれば、請求項6又は7に記載の発明の効果に加えて、記録情報が既に記録されている情報に連続して当該記録媒体に記録されるべき記録情報であると共に、情報の既記録位置に連続して記録情報を記録するように記録タイミングを予測してタイミング信号を生成するので、記録情報を追記録する場合でも、正確に記録タイミングを設定できる。

【0178】請求項9に記載の発明によれば、請求項6



から8のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、記録媒体がDVD-Rであると共に、情報単位がレコーディングセクタであり、更に情報ブロックがECCブロックであるので、レコーディングセクタ単位で記録タイミングを設定することができる。

【0179】請求項10に記載の発明によれば、請求項7から9のいずれか一項に記載の発明の効果に加えて、タイミング信号で示される記録タイミングから基準クロック信号のパルス数を計数を開始し、計数されたパルス数が記録すべき記録情報に対応して設定されている所定のパルス数となったタイミングから記録情報の記録を開始するので、記録位置を正確に特定して記録情報を記録することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】ランドトラックにプリビットを形成したDVD-Rの構造例を示す斜視図である。

【図2】実施形態のDVD-Rにおける記録フォーマットを示す図である。

【図3】実施形態の情報記録装置の概要構成を示すブロック図である。

【図4】タイミングジェネレータの概要構成を示すブロック図である。

【図5】タイミングジェネレータの全体動作を示すタイミングチャートである。

【図6】シンク検出器の構成を示すブロック図である。

【図7】シンク検出器の動作を示すタイミングチャートである。

【図8】シンクゲート生成器の構成を示すブロック図である。

【図9】シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート(I)である。

【図10】シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート(II)である。

【図11】ロック検出器の概要構成を示すブロック図である。

【図12】ロック検出器の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】記録タイミング生成器の概要構成を示すブロック図である。

【図14】記録タイミング生成器の動作を示すタイミングチャートである。

#### 【符号の説明】

- 1…DVD-R
- 2…グループトラック
- 3…ランドトラック
- 4…プリビット
- 5…色素膜
- 6…金蒸着膜
- 7…保護膜
- 10…ピックアップ

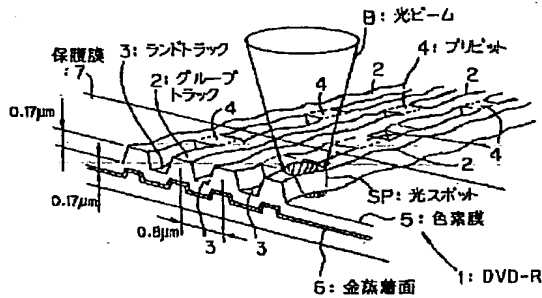
- 11…プリビット検出部
- 12…タイミングジェネレータ
- 14…CPU
- 15…DVDエンコーダ
- 16…ストラテジ回路
- 17…プリビットデコーダ
- 18…ウォブル検出部
- 19…スピンドルモータ
- 20、24、30、31、35、41…分周器
- 21、25、32、42…位相比較部
- 22、26、33、43…イコライザ
- 23…位相シフタ
- 27、34…VCO
- 40…参照信号発生部
- 45…シンク検出器
- 46…シンクゲート生成器
- 47…ロック検出器
- 48…記録タイミング生成器
- 49…カウンタ
- 50…立上がりエッジ作成回路
- 51…立下がりエッジ作成回路
- 52、53、54、55、57、61、66、70、72、73、81、87、89、91、93…フリップフロップ回路
- 56、65、69、86、92、94…アンド回路
- 60、71、73、76、77、80…インバータ
- 62、74、78、85…n進カウンタ
- 63、64、67、68、75、79、90…コンパレータ
- EP…位相変調部
- WP…ウォブルPLL部
- SP…スピンドル制御部
- S…情報記録装置
- B…光ビーム
- SY…同期情報
- Sp…検出信号
- Spp…プリビット信号
- Sr…記録データ
- Sd…駆動信号
- Srr…記録信号
- Sec…変調信号
- Swp…ウォブル検出信号
- Sw…ウォブリング信号
- Sat…アドレス信号
- Sck、Scl…クロック信号
- Sps…検出シンク信号
- S1…立上がり信号
- S2…立下がり信号
- S3、S4、S5、S6、S7、S10、Sff…タイミング信号

31

Sen…イネーブル信号  
 Sct、Sctt、Snc、Smc…計数信号  
 Sc1、Sc2、Sc3、Sc4、Slc1、Slc2、Sf…比較信号  
 Svlc2…反転比較信号  
 Slk…ロック信号  
 Sm1、Sm2、Sa…積信号  
 Sa1、Sa2、Sb1、Sb2、Svn、Svm…設定値信号

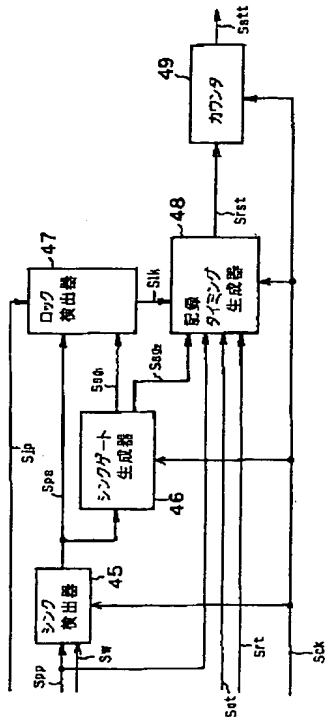
【図 1】

ランドトラックにプリピットを形成したDVD-Rの例



【図 4】

タイミングジェネレータの概要構成を示すブロック図

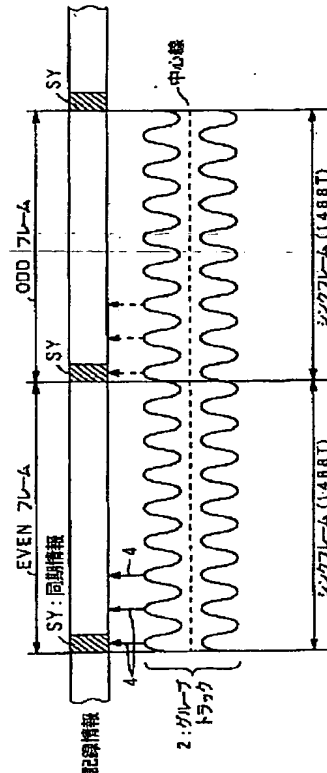


32

Ssg1、Ssg2…シンクゲート信号  
 Sstt…記録開始信号  
 Srt…指示信号  
 Sa、Sad、Svg…出力信号  
 Sdd…加算信号  
 Srst…リセット信号  
 Sjp…ジャンプ信号

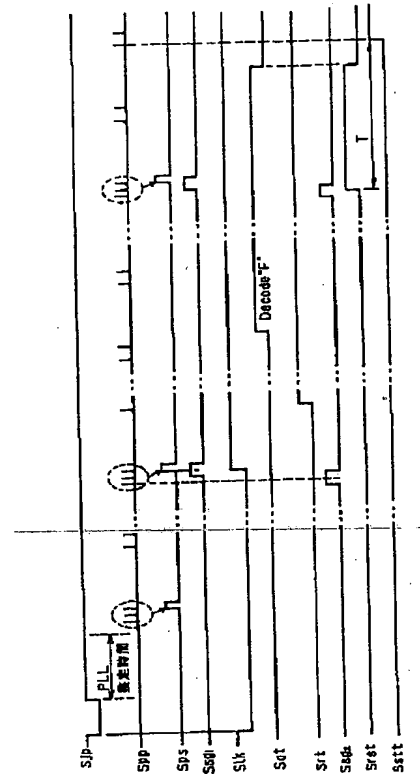
【図 2】

実施形態のDVD-Rにおける記録フォーマット



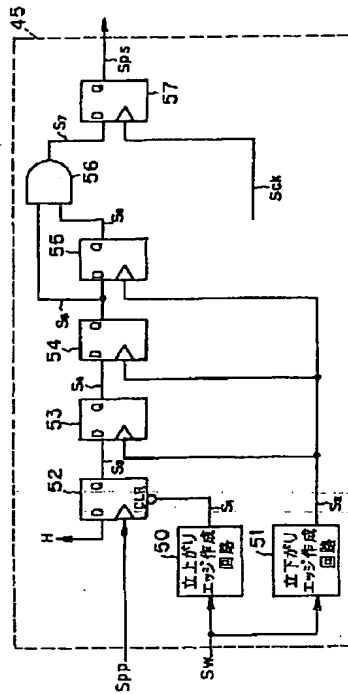
【図 5】

タイミングジェネレータの金体動作を示すタイミングチャート



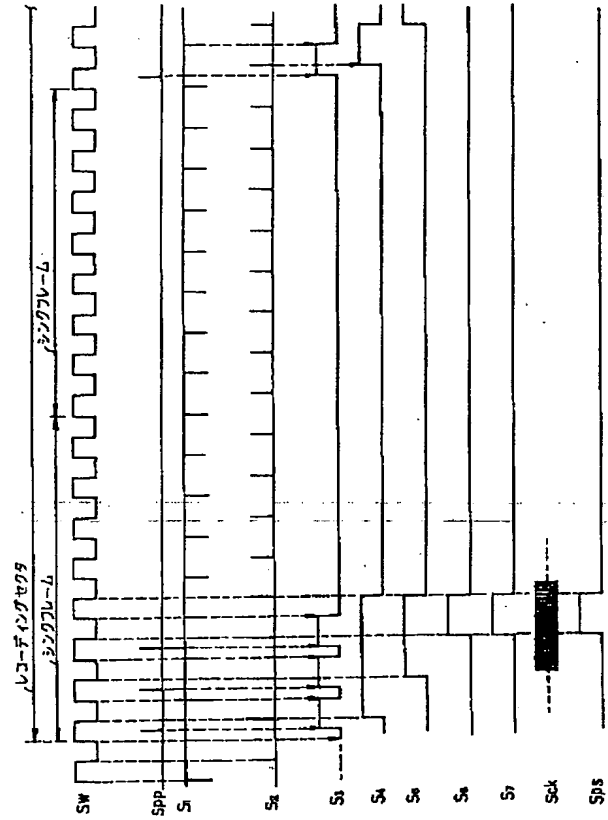
【図6】

シンク検出器の構成を示すブロック図



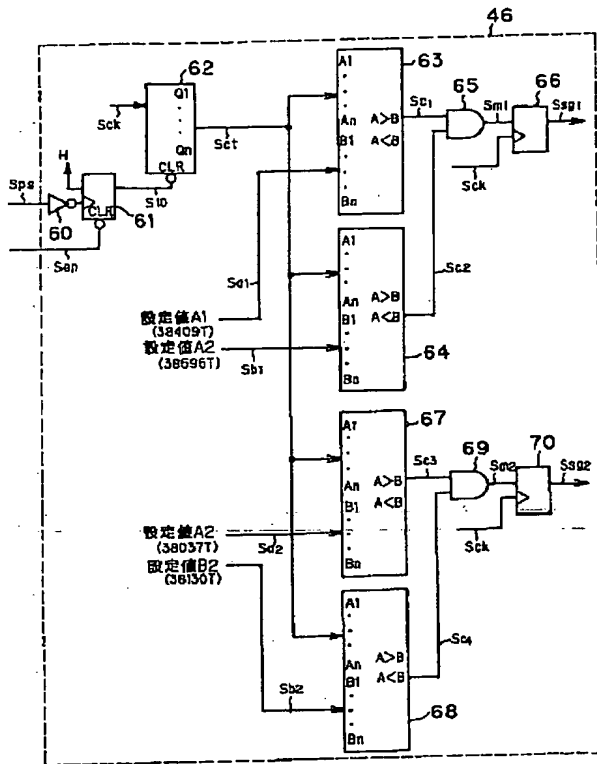
【図7】

シンク検出器の動作を示すタイミングチャート



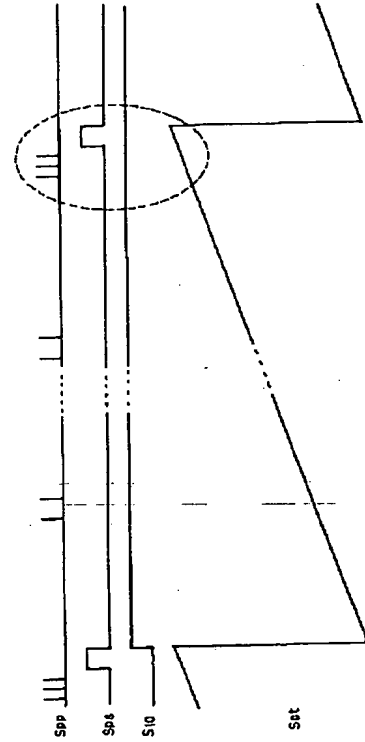
【図 8】

シンクゲート生成器の構成を示すブロック図



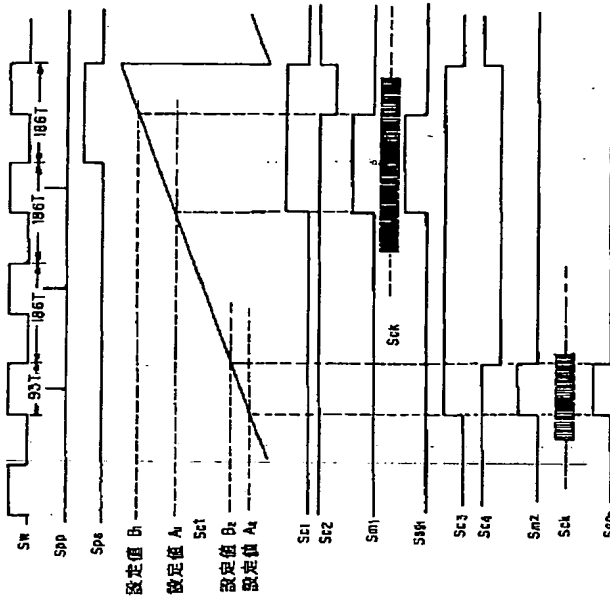
【図 9】

シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート (I)



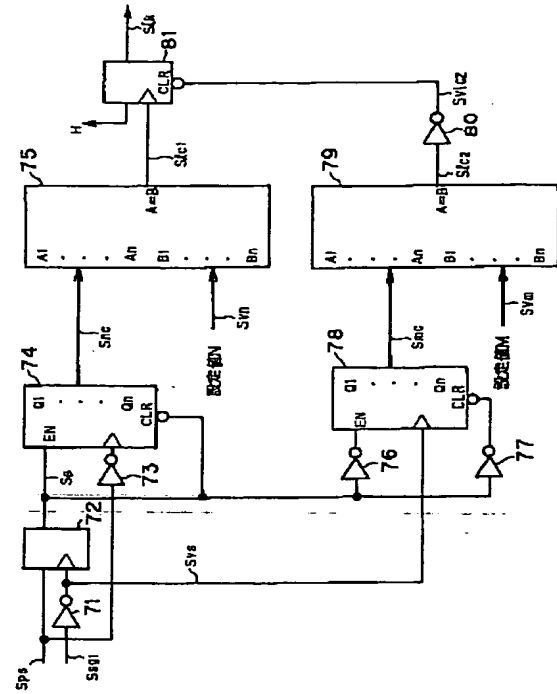
【図10】

シンクゲート生成器の動作を示すタイミングチャート (II)



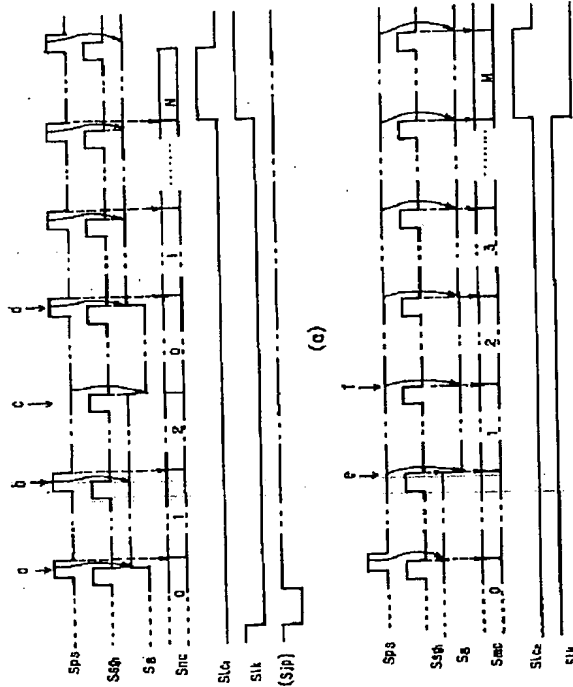
【図11】

ロック検出器の概要構成を示すブロック図



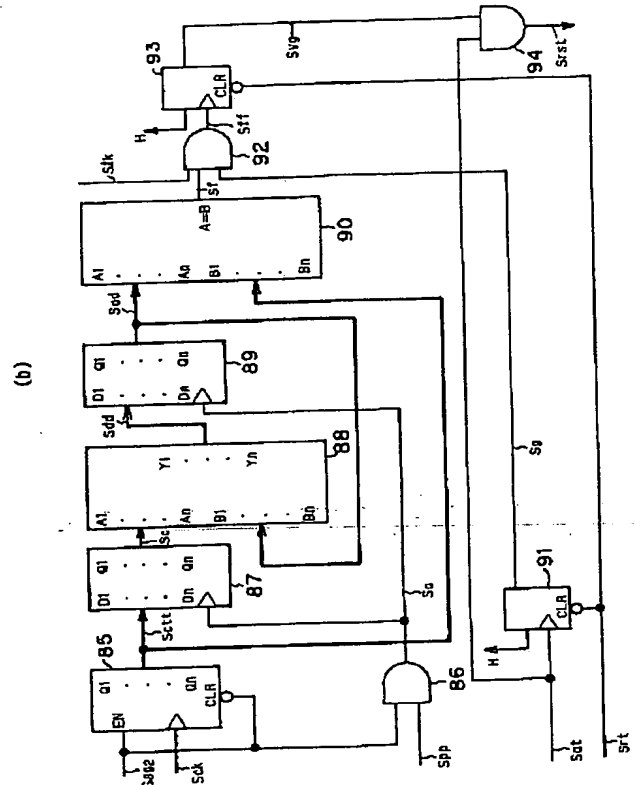
【図12】

ロック検出器の動作を示すタイミングチャート



【図13】

記録タイミング生成器の概要構成を示すブロック図







【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第4区分  
【発行日】平成17年8月18日(2005.8.18)

【公開番号】特開平11-273249  
【公開日】平成11年10月8日(1999.10.8)  
【出願番号】特願平10-72792  
【国際特許分類第7版】  
G 1 1 B 20/10  
【F I】  
G 1 1 B 20/10 3 1 1

【手続補正書】  
【提出日】平成17年2月4日(2005.2.4)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】請求項1  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【請求項1】

記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを含む前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定方法であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出工程と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成工程と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定工程と、を備えることを特徴とする記録タイミング設定方法。

【手続補正2】  
【補正対象書類名】明細書  
【補正対象項目名】請求項6  
【補正方法】変更  
【補正の内容】  
【請求項6】

記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを含む前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定装置であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出手段と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成手段と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定手段と、

を備えることを特徴とする記録タイミング設定装置。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを含む前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定方法であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出する検出工程と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成する生成工程と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定する設定工程と、を備える。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

上記の課題を解決するために、請求項 6 に記載の発明は、記録すべき記録情報における情報単位を予め設定された所定数だけ含んで構成される情報ブロックを含む前記記録情報を記録すべき記録媒体であって、少なくとも、前記情報単位を構成する前記記録情報が記録されるべき領域毎に同期信号が予め記録されている記録媒体に対して、当該同期信号に基づいて前記記録情報を記録する際の記録タイミングを示すタイミング信号を生成する記録タイミング設定装置であって、複数の前記同期信号のうち、予め設定された前記同期信号である特定同期信号を検出するピックアップ等の検出手段と、前記特定同期信号が検出された後に継続して他の前記同期信号が検出されないとき、前記検出された特定同期信号に基づいて当該特定同期信号が検出された後に記録すべき前記記録情報に対応する前記記録タイミングを前記情報単位毎に予測し、前記タイミング信号を生成するタイミングジェネレータ等の生成手段と、前記生成されたタイミング信号に基づいて、前記記録タイミングを設定するタイミングジェネレータ等の設定手段と、を備える。